

レーザーコンパス

レーザー分光法によるプロセッシングプラズマ
計測特集号に寄せて

後藤 俊夫*

Toshio GOTO*

周波数可変色素レーザーの開発と共に始まったレーザー分光法は原子分子物理学、光化学等の基礎的分野から次第に高精度計測法として各種の工学分野に応用されるようになり、実用的にも極めて重要な役割を果たすようになってきている。本特集号で取り上げたプロセッシングプラズマの計測もその重要な応用の一つであり、従来他の方法では難しかった中性ラジカルの定量的計測が可能になりつつある。

プラズマプロセッシングは各種の薄膜材料加工（デポジション、エッチング）を効率よく行える実用的なプロセス技術として現在までに飛躍的發展を見せ、材料・マイクロエレクトロニクス分野の基盤技術の一つとして不可欠となっている。しかしプラズマ内では電子エネルギー分布が広く、その制御も難しいために、多種多様なラジカル種やイオン種が生成され、薄膜損傷等の問題も生ずる。そこで代替あるいは補完的な薄膜加工技術としてレーザープロセスやイオンビームプロセス等も研究されている。

ところが最近またプラズマプロセッシングの実用的に優れた点（多様な薄膜材料の加工が可能、大面積加工が可能、高スループット等）を見直

し、プラズマを制御することによって、より優れた薄膜材料加工技術として確立しようとの動きが高まり、反応性プラズマの制御に関して、組織的・系統的な研究が進められつつある。この基礎的分野は日本が世界をリードする立場にある。

プロセッシングプラズマの制御を行うには、そのプラズマの計測が不可欠である。特にプラズマ内に数多く存在し、薄膜加工に重要な寄与をする中性ラジカルや、シース内の電界の計測が必要である。これらのパラメータのレーザー分光計測は従来から少しずつ行われてきたが、最近レーザー誘起蛍光法、レーザー吸収法、光ガルバノ分光法等を更に改良あるいは組み合わせたラジカル及び電界計測法を確立して、系統的に測定を行う努力が重ねられ、興味深い成果が得られつつある。特に比較的特性の良い数 μm ～十数 μm 帯の周波数可変半導体レーザーが得られるようになった結果、従来測定不可能だったラジカルの密度が測定できるようになり、この赤外半導体レーザー吸収法がかなり汎用的なラジカル密度・温度測定法として有望視されるようになっている。

* 名古屋大学工学部電子工学科（〒464-01 名古屋千種区不老町）

* Department of Electronics, Faculty of Engineering, Nagoya University (Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-01)

上記のようにレーザー分光法はプラズマプロセッシングの計測法として不可欠になりつつあり、今後更にその重要性を増すものと思われる。本特集号では各種レーザー分光法を用いて実際のプロセッシングプラズマ計測を行っている第一線

の研究者の方々にその現状と今後の展望等をまとめていただいた。レーザーの重要な応用分野の一つとなっている本分野の内容をより多くの方々に理解していただけるものと期待している。